

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

(11)Publication number : 2000-003558

(43)Date of publication of application : 07.01.2000

(51)Int.Cl.

G11B 20/10

G06F 9/06

G06F 13/38

(21)Application number : 10-181568

(71)Applicant : TEAC CORP

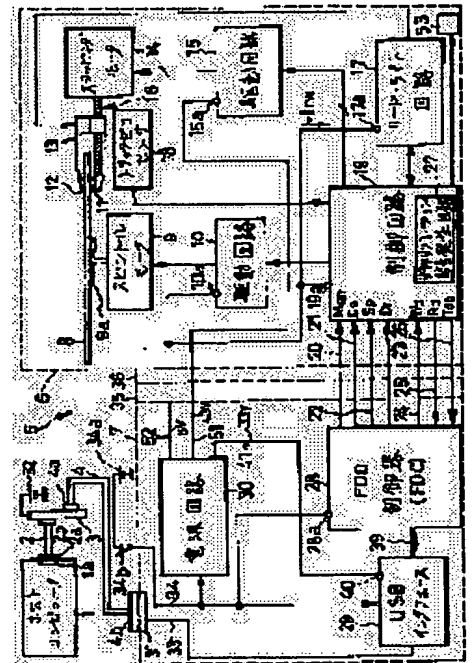
(22)Date of filing : 12.06.1998

(72)Inventor : TSUYUKUCHI YUJI  
OSAWA TAKESHI  
NAKAMURA SATOYUKI  
YABUKI SADA0

## (54) DATA STORAGE USING EXCHANGEABLE RECORDING MEDIUM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable the rewriting of firmware in the USB(universal serial bus) interface to be easily and quickly carried out.  
**SOLUTION:** UBS cables 2, 4 are cut off and a floppy disk for version up is inserted on a turntable 9a, then the power is supplied. By this operation, the state of a main body part 6 of an FDD(floppy disk drive) unconnected to a host computer 1 is confirmed, and the read-out of the firmware for version up from the floppy disk is executed, then the rewriting of the firmware of an EEPROM of an USB interface 29 is automatically executed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-3558

(P2000-3558A)

(43) 公開日 平成12年1月7日 (2000.1.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	メモコード (参考)
G 1 1 B 20/10		G 1 1 B 20/10	D 5 B 0 7 6
G 0 6 F 9/06	5 4 0	G 0 6 F 9/06	5 4 0 A 5 B 0 7 7
13/38	3 5 0	13/38	3 5 0 5 D 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-181568

(22) 出願日 平成10年6月12日 (1998.6.12)

(71) 出願人 000003676

ティアック株式会社

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号

(72) 発明者 露口 裕司

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティ  
アック株式会社内

(72) 発明者 大沢 豪

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティ  
アック株式会社内

(74) 代理人 100072154

弁理士 高野 則次

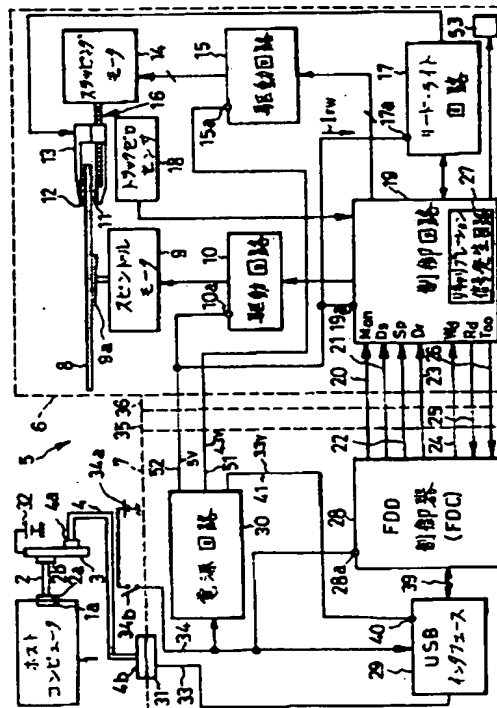
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交換型記録媒体を使用するデータ蓄積装置

(57) 【要約】

USBインタフェースにおけるファームウェアの書き換えを容易且つ迅速に行うことができなかった。

【解決手段】 USBケーブル2、4を切り離し、バージョンアップ用のフロッピーディスクをターンテーブル9a上に挿入し、電源を投入する。これにより、FDD本体部6がホストコンピュータ1に接続されていないことが確認され、フロッピーディスクからのバージョンアップ用ファームウェアの読み出しが実行され、USBインタフェース29のEEPROMのファームウェアの書き換えが自動的に実行される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上位装置のための第1のデータが記録されている第1の記録媒体と、前記上位装置で使用されない第2のデータが記録されている第2の記録媒体とを選択的に装着することができ且つ前記第1のデータ及び前記第2のデータを選択的に読み取ることができるデータ交換手段と、

前記データ交換手段を前記上位装置に選択的に接続するための接続手段と、

前記接続手段を介して前記データ交換手段が前記上位装置に接続されているか否かの判定と前記第2の記録媒体が前記データ交換手段に装着されているか否かの判定とを行い、前記データ交換手段が前記上位装置に接続されていることを示す判定結果が得られた時には前記上位装置の指示に従って前記データ交換手段を動作させ、前記データ交換手段が前記上位装置に接続されていないことを示す判定結果が得られ且つ前記第2の記録媒体が前記データ交換手段に装着されていることを示す判定結果が得られた時には前記第2の記録媒体の前記第2のデータの読み取りを実行するように前記データ交換手段を制御する制御手段とを備えていることを特徴とするデータ蓄積装置。

【請求項2】 前記制御手段は、更に、前記データ交換手段に対する電力の供給の開始を検出する電力供給開始検出手段を有し、前記データ交換手段が前記上位装置に接続されているか否かの判定を前記電力供給開始検出手段から得られた電力供給開始を示す信号にตอบสนองして行うように形成されていることを特徴とするデータ蓄積装置。

【請求項3】 前記制御手段は、更に、前記電力供給開始を示す信号にตอบสนองして所定時間を計測するタイマ手段を有し、前記所定時間内に前記データ交換手段が前記上位装置に接続されているか否かを判定するものである請求項2記載のデータ蓄積装置。

【請求項4】 前記上位装置は前記データ交換手段に対して接続確認信号を送出するものであり、前記制御手段は、前記接続確認信号の有無によって前記データ交換手段の前記上位装置に対する接続を判定する手段を有していることを特徴とする請求項1又は2又は3記載のデータ蓄積装置。

【請求項5】 更に、前記上位装置と前記データ交換手段との間に接続されるインタフェースを有し、前記インタフェースは、前記上位装置に対して前記データ交換手段を適合させるためのファームウェアが格納されたメモリを含むものであり、前記第2の記録媒体は前記メモリの前記ファームウェアを書き換えるための新しいファームウェアが記録されたものであり、前記制御手段は前記第2の記録媒体の新しいファームウェアを読み取って前記メモリに書き込むファームウェア書き換え手段を有していることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記

載のデータ蓄積装置。

【請求項6】 前記インタフェースはUSBインタフェースであることを特徴とする請求項5記載のデータ蓄積装置。

【請求項7】 前記上位装置は前記USBインタフェースのためにフレーム開始信号を伴ったフレームを繰返して出力するものであり、前記制御手段は、前記フレーム開始信号の有無によって前記データ交換手段の前記上位装置に対する接続を判定するものである請求項6記載のデータ蓄積装置。

【請求項8】 前記メモリは電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリであることを特徴とする請求項5乃至7のいずれかに記載のデータ蓄積装置。

【請求項9】 前記データ交換手段は、前記データの読み取りのみでなく、少なくとも前記第1の記録媒体に対してデータを書き込むこともできるものである請求項1乃至8のいずれかに記載のデータ蓄積装置。

【請求項10】 前記第1及び第2の記録媒体はフロッピーディスクである請求項1乃至9のいずれかに記載のデータ蓄積装置。

【請求項11】 前記第2の記録媒体は、前記データ交換手段と前記制御手段との内の少なくとも一方をテストするためのプログラムが記録されているものである請求項1記載のデータ蓄積装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータシステムにおいて上位装置に接続されるフロッピーディスク装置、CD-ROMドライブ、光ディスク装置、光磁気ディスク装置、磁気テープ装置等のデータ蓄積装置に関する。

【0002】

【従来の技術】上位装置としてのホストコンピュータには、フロッピーディスク装置、CD-ROMドライブ等のデータ蓄積装置即ちデータ記録再生装置が周辺装置（ペリフェラルデバイス）の一種として接続される。ところで近年、汎用バスとしてのUSB（Universal Serial Bus）ポート（コネクタ）を備えたパソコンが開発された、USBポートと周辺装置との間に設けられるUSBインタフェースはシリアルインタフェースであり、USBハブと呼ばれている中継装置を使用して複数の周辺装置をツリー状に接続できるという特長を有している。この種のUSBインタフェースを使用すると、周辺装置の使い勝手が大幅に向上する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】フロッピーディスク装置等の周辺装置に一体的に設けられるか、又はホスト装置と周辺装置との間に配置されるUSBインタフェースはCPU、RAM、ROM等を含み、上位装置に対して周辺装置を適合させる。この適合をとるためのUSBイ

インタフェースのROMにはファームウェア (firmware) 即ちマイクロプログラムが格納されている。ところで、周辺装置のホスト装置に対する適合性を高める目的等のために、USBインタフェースのファームウェアのバージョンアップを図ることが必要になる場合がある。従来は、この場合次のいずれかの方法を採用した。

(1) ファームウェアが格納されているROMを交換する。

(2) ファームウェアのROMとしてEEPROM即ちフラッシュメモリを使用し、この内容を書き換える。しかし、上記(1)の方法では、周辺装置をこのメカに送ることが必要になり、時間及び費用がかかる。また、上記(2)の方法は、ユーザによってバージョンアップを図ることも可能であるが、必ずしも簡単な操作ではないので、誤ってファームウェアの書き換えが行われる可能性があり、この場合には周辺装置が正常に動作しなくなる。今、ファームウェアのバージョンアップについて述べたが、周辺装置又はインタフェースのテスト等のためにホスト装置に無関係に周辺装置を動作させたいことがある。

【0004】そこで、本発明の第1の目的は、上位装置に無関係に容易に動作させることができるデータ蓄積装置を提供することにある。本発明の第2の目的はファームウェアの書き換えを容易に行うことができるデータ蓄積装置を提供することにある。本発明の第3の目的は、自己のテストを容易に実行することができるデータ蓄積装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するための発明は、上位装置のための第1のデータが記録されている第1の記録媒体と前記上位装置で使用されない第2のデータが記録されている第2の記録媒体とを選択的に装着することができ且つ前記第1のデータ及び前記第2のデータを選択的に読み取ることができるデータ交換手段と、前記データ交換手段を前記上位装置に選択的に接続するための接続手段と、前記接続手段を介して前記データ交換手段が前記上位装置に接続されているか否かの判定と前記第2の記録媒体が前記データ交換手段に装着されているか否かの判定とを行い、前記データ交換手段が前記上位装置に接続されていることを示す判定結果が得られた時には前記上位装置の指示に従って前記データ交換手段を動作させ、前記データ交換手段が前記上位装置に接続されていないことを示す判定結果が得られ且つ前記第2の記録媒体が前記データ交換手段に装着されていることを示す判定結果が得られた時には前記第2の記録媒体の前記第2のデータの読み取りを実行するように前記データ交換手段を制御する制御手段とを備えていることを特徴とするデータ蓄積装置に係わるものである。なお、請求項2に示すように、電力供給開始に

定することが望ましい。また、請求項3に示すように電力供給開始から所定時間内にデータ交換手段の上位装置に対する接続状態を判定することが望ましい。また、請求項4に示すように、上位装置が発生する接続確認信号(例えばSOFと呼ばれているフレームのスタートを示す信号)の有無によってデータ交換手段の上位装置に対する接続状態を判定することができる。また、上記第2の目的を達成するために、請求項5に示すようにファームウェアを含むインタフェースを有し、ファームウェアの書き換え手段を設けることができる。また、請求項6に示すようにUSBインタフェースを使用することができる。また、請求項7に示すように、フレーム開始信号(SOFパケット)の有無によって上位装置に対するデータ交換手段の接続状態を判定することができる。また、請求項8に示すようにインタフェースのファームウェア格納メモリを電氣的に書き換え可能な不揮発性メモリ即ちフラッシュメモリ又はフラッシュEEPROMとすることが望ましい。また、請求項9に示すように、データ交換手段はデータ書き込みも可能であることが望ましい。また、請求項10に示すように、記録媒体をフロッピーディスクとすることができる。また、請求項11に示すように、第2の記録媒体をデータ交換手段と制御手段との少なくとも一方のテスト用プログラムを記録したものとする

【0006】

【発明の効果】請求項1～4の発明によれば、データ交換手段が上位装置に対して接続されていないことの判定結果によって第2の記録媒体のデータの読み取りを自動的に開始することができ、上位装置に拘束されない第2の記録媒体のデータの読み取りを容易に行うことができる。また、請求項2及び3の発明によれば、電力供給開始を示す信号にตอบสนองして上位装置に対するデータ交換装置の接続状態の判定を行うので、第2の記録媒体のデータの読み取りを自動的に且つ迅速に開始させることができる。また、請求項3の発明によれば上位装置の接続状態の判定を所定時間中に行うので、所定時間中に複数の接続情報(例えばSOF)を得ることができ、信頼性の高い判定ができる。また、請求項4の発明によれば、上位装置が発行する接続確認信号の有無によって上位装置に対する接続状態を判定するので、この判定を容易且つ確実に行うことができる。また、請求項5及び6に示す発明によれば、インタフェースのファームウェアの書き換えを容易且つ迅速に実行することができる。また、請求項7の発明によれば、フレーム開始信号の有無によってデータ交換手段の上位装置に対する接続状態を判定するので、この判定を容易且つ迅速に実行し、ファームウェアの書き換えを容易且つ迅速に行うことができる。また、請求項8の発明によれば、ファームウェアの書き換えを容易且つ迅速に行うことができる。また、請求項9の発明によれば、記録も可能であるので、データ蓄積装

置の使用範囲を拡大することができる。また、請求項10の発明によれば、記録媒体を安価に提供することができる。また、請求項11の発明によれば、データ交換手段又は制御手段のテストを容易且つ迅速に行うことができる。

【0007】

【実施形態及び実施例】次に、図面を参照して本発明の実施形態及び実施例を説明する。

【0008】

【第1の実施例】図1は本実施例に従うコンピュータシステムを概略的に示すものである。このコンピュータシステムは、上位装置又はホストコンピュータとしてのパーソナル・コンピュータから成るUSBコネクタを有するホスト・コンピュータ1にUSBケーブル2及びUSBハブ(hub)3及びUSBケーブル4を介してデータ蓄積装置としてのフロッピーディスクドライブ装置5を接続することによって構成されている。コンピュータ1は周知のようにCPU、ROM、RAM、キーボード、HDD、CD-ROM、ディスプレイ等から成る。

【0009】フロッピーディスクドライブ装置5は、大別してデータ交換手段としてのフロッピーディスクドライブ(FDD)即ち3、5インチ型FDD本体部6とインタフェース部7とから成る。FDD本体部6は、交換型記録媒体としてのフロッピーディスク(可換性磁気ディスク)8を使用してデータ交換即ち記録及び再生を実行するものであって、ディスク回転用モータとしてのスピンドルモータ9と、この駆動回路10と、一対の信号交換磁気ヘッド11、12と、ヘッドキャリッジ13と、ステッピングモータ14と、この駆動回路15と、回転運動・直線運動変換手段としてのリードスクリュー機構16と、リード・ライト回路17と、トラックゼロセンサ18と、制御回路19とを有している。なお、FDD本体部6における図1に示されている種々の構成要素及び図示されていない周知のディスクローディング機構、インデックスセンサ等は、容器(図示せず)に収容されている。

【0010】ディスク8はこのケースを伴ってFDD本体部6の容器に挿入され、スピンドルモータ9に結合されたターンテーブル9aに装着され、データの記録再生時にはスピンドルモータ9によって360rpmまたは300rpmに回転される。スピンドルモータ9に接続された駆動回路10はモータ9に電力を供給するものであり、電源端子10aを有している。また、駆動回路10は制御回路19にも接続され、モータオン信号Monに基づいて動作する。

【0011】一対のヘッド11、12はキャリッジ13に保持され、信号交換時にはディスク8の下面及び上面に接触する。

【0012】ヘッド11、12をディスク8の半径方向に移送するためのヘッド移送手段を構成するために、ス

テッピングモータ14とキャリッジ13の間に周知のリードスクリュー機構16が配置されている。ステッピングモータ14に結合された駆動回路15は、ステッピングモータ14の励磁制御及び駆動を司るものであって、電源端子15aを有している。また、駆動回路15は制御回路19に接続され、ステップパルスSpとステップ方向信号Drに基づいて動作する。

【0013】リード・ライト回路17は、一対のヘッド11、12と制御回路19との間に接続され、データを記録するための周知のライト回路と、データを再生するための周知のリード回路とを含む。また、リード・ライト回路17は電源端子17aを有する。

【0014】トラックゼロセンサ18は、キャリッジ13の位置の変化によってヘッド11、12のトラックゼロ(最外周トラック)の位置を光学的に検出して制御回路19に通知する周知のセンサである。

【0015】制御回路19は、インタフェース部7の出力ライン20、21、22、23、24から供給されるモータオン信号Mon、ドライブセレクト信号Ds、ステップパルスSp、ステップ方向信号Dr、ライトデータWdに基づいてFDD本体部6の各部を制御してデータの記録及び再生を実行し、またライン25によってリードデータRdを、またライン26によってトラックゼロ検出信号To0をインタフェース部7に送るものである。制御回路19に内蔵されているリキャリブレーション信号発生回路27は、電源投入時又はディスク8が挿入された後のスピンドルモータ9の起動期間の終了後の所定時間にヘッド10、11をトラックゼロに位置させるようにステッピングモータ14を駆動するための内部ステップパルスを発生する回路である。なお、制御回路19とインタフェース部6との間は図1に示す代表的な信号ライン20~26の他に、実際には更に多くの信号ラインが設けられている。しかし、これ等は説明を簡単にするために図1から省かれている。

【0016】インタフェース部7は、1枚のプリント基板上にFDD制御器即ちFDC28と、USBインタフェース29と、電源回路30とを配置することによって構成されており、インタフェースボードと呼ぶことができるものである。インタフェース部7はUSBケーブル4によって周知のUSBハブ3に接続されている。なお、USBケーブル4の一方の端のコネクタ4aはUSBハブ3が着脱自在に結合され、他方の端のコネクタ4bはインタフェース部7のコネクタ31に着脱自在に結合されている。また、USBハブ3とコンピュータ1との間のケーブル2の一端はコネクタ2bによってコンピュータ1のUSBコネクタ1aに着脱自在に結合され、他端のコネクタはハブ3に結合されている。周知のようにUSBケーブル2、4は2本の電源線からなる電力供給用バスと2本の信号線からなる信号バスとから成る。またUSBハブ3は電源32を有し、USBハブ3



の下流のケーブルに電力を供給する。なお、図1においてUSBケーブル4にコネクタ31で接続された信号ライン33は、ケーブル4内の2本信号線に接続される2本の信号ラインを包括的に示す信号伝送路である。なお、本実施例のフロッピーディスクドライブ装置5はセルフパワー周辺装置と呼ばれるものであって、USBバス4に含まれているパワーバスを使用しない構成になっており、電源ライン34が電源スイッチ34bを介して5Vの直流電源34aに接続されている。直流電源34aは電池、又は交流電源に接続された整流回路で構成される。直流電源34aを整流回路で構成する場合には、電源スイッチ34bを省いて商用交流電源としてのコンセントに差し込むプラグをスイッチの代りに利用することができる。図1ではUSBケーブル4がUSBハブ3に接続されているが、USBケーブル4をコンピュータ1のUSBコネクタ1aに直接に結合することもできる。また、USBハブ3は4個の出力側コネクタを有するので、全部で4個のUSBケーブルを結合させることができる。インタフェース部7の出力側はコネクタ35によってFDD本体部6のコネクタ36に結合されている。なお、インタフェース部7とFDD本体部6との間にもケーブルを介在させることができる。図1において、データ交換手段としてのFDD本体部6はインタフェース部7及び選択的接続手段としてのUSBケーブル2及び4及びハブ3を介してコンピュータ1に接続されている。

【0017】FDC28は、フロッピーディスクドライブの分野で周知のものであり、ライン20、21、22、23、24に周知のモータオン信号Mon、ドライブセレクト信号Ds、ステップパルスSp、ステップ方向信号Dr、ライトデータWdを出力し、またライン25、26のリードデータRd及びトラックゼロ検出信号Tooを受け入れる。このFDC28の電源端子28aは5Vの電源ライン34に接続されている。図2にはFDC28の内部の一部が原理的に示されている。FDC28に含まれているモータオン信号発生回路37はスピンドルモータ9の駆動を指令するモータオン信号Monを発生する。ステップパルス発生回路38はステッピングモータ14の駆動を指令するステップパルスSpを発生する。

【0018】USBインタフェース29はホストコンピュータ1とFDC28との間に接続されている。即ち、USBインタフェース29の入力側端子はUSBケーブル4とハブ3とUSBケーブル2を介してホストコンピュータ1に接続され、出力側端子はバス39によってFDC28に接続されている。また、USBインタフェース29の電源端子40は電源回路30の3.3Vの出力ライン41に接続されている。また、USBインタフェース29は電源オンを検出するために5V電源ライン34にも接続されている。USBインタフェース29は図

2に概略的に示すようにシリアル伝送の信号線33に接続される入出力回路42と、CPU(中央処理装置)43と、電気的に書き換え可能な不揮発性メモリとしてのフラッシュEEPROM44と、RAM(ランダム・アクセス・メモリ)45と、タイマ46と、DMAC(直接メモリアクセスコントローラ)47と、電力供給開始検出即ち電源オン検出回路48とを有し、これ等はバス39に接続されている。このUSBインタフェース29はUSBの規格に従うシリアルデータをFDC28に適合する形式のデータに変換し、また、FDC28の出力データをUSBの規格に従うシリアルデータに変換してホストコンピュータ1に送る。なお、図2におけるCPU43、ROM44、RAM45をインタフェース29に含めたが、これ等の一部又は全部をFDC28に含めることもできる。

【0019】EEPROM44は、USBインタフェースのためのファームウェア(firmware)領域49即ちマイクロプログラムの格納領域と、本発明における制御手段の一部としての初期動作(スタートアップ)及びファームウェア書き換えプログラム領域50を含む。領域50の初期動作及び書き換えプログラムは、フロッピーディスクドライブ装置5の初期動作ルーチンと領域49のファームウェアを書き換え制御するルーチンとを含むものであって後述する図6及び図7に示すように構成されている。

【0020】CPU43及びRAM45は、領域49のファームウェアに従う処理の実行と、領域50の初期動作ルーチンを伴った書き換えプログラムに従う処理の実行とを行う制御手段である。タイマ46は接続状態検出のための所定時間の設定等に使用されるものである。DMAC47はデータのDMA転送を制御するものである。

【0021】電源オン検出回路48は5Vの電源ライン34によってFDD本体部6及びインタフェース部7に対する電力供給が開始されたか否かを検出するものであり、一般にパワーオンリセット信号と呼ばれている電源オン検出信号を得るものであり、この電源オン検出信号はCPU43及び図1のリキャリブレーション信号発生回路27等へ送られる。なお、この実施例では電源オン検出回路48をインタフェース29に含めたが、インタフェース29の外の例えば図1の制御回路19の中に設けることもできる。

【0022】図1の電源回路30は5V電源ライン34に接続され、3.3V出力ライン41、4.3V出力ライン51、5V出力ライン52を有する。4.3V出力ライン51はステッピングモータ駆動回路15の電源端子15aに接続されている。5V出力ライン52はスピンドルモータ駆動回路10の電源端子10a、リード回路17の電源端子17a、制御回路19の電源端子19aに接続されている。ステッピングモータ14に

供給する電圧をスピンドルモータ9に供給する電圧よりも低くすることによってスピンドルモータ14の駆動時の電流値を低い値にすることができる。なお、本実施例の電源回路30は、ライン51及びライン52に対する電力供給期間を制御するスイッチ（図示せず）を含み、スピンドルモータ9とステッピングモータ14の起動電流が同時に流れることを防いでいる。

【0023】このドライブ装置5は、発光ダイオードから成る表示素子53を有している。この表示素子53は制御回路19の制御によってフロッピーディスク8を使用してデータを変換する間即ちアクセス中に点灯する。また、この表示素子53は書き換え用の第2のフロッピーディスク8aのデータを読み取り、EEPROM44に新しいファームウェアを書き込む時にも点灯し、ユーザにファームウェアの書き換え中であることを知らせる。また、ファームウェアの書き込みが終了すると、表示素子53が点滅し、ファームウェアの書き込み終了をユーザに知らせる。従って、ファームウェアの書き換えの確認を容易に行うことができる。

【0024】フロッピーディスクドライブ装置5のスピンドルモータ9には、第1及び第2の記録媒体としての第1及び第2のフロッピーディスクが選択的に装着される。図1にはコンピュータ1によって使用される第1のデータが記録された第1の記録媒体としての第1のフロッピーディスク8が示されている。図3はファームウェアが記録された第2のフロッピーディスク8aの第2のデータの記録形態を示す。第2のフロッピーディスク8aは第1のフロッピーディスク8と同一の機械的構成を有し、図1のターンテーブル9aに装着して使用される。第2のフロッピーディスク8aは図3から明らかなようにファームウェア書き換え用ディスク識別データ記録領域A1と書き換え用データ記録領域A2とを有する。これ等の領域A1、A2はフロッピーディスク8aのサイド0の面（下面）のトラック0（最外周トラック）に設けられている。なお、書き換え用データ領域A2のデータはバージョンアップのファームウェアである。

【0025】ホストコンピュータ1に従って第1のフロッピーディスク8に対するデータの記録又は再生を行うう時には、図1に示すようにホストコンピュータ1にUSBケーブル2、ハブ3、USBケーブル4を介してフロッピーディスクドライブ装置5を接続し、第1のフロッピーディスク8をターンテーブル9a上に挿入し、また電源スイッチ34bをオンにしてディスク8をスピンドルモータ9で回転し、一對のヘッド11、12によってデータの記録又は再生を実行する。

【0026】USBインターフェース29のEEPROM44におけるファームウェア領域49のファームウェアの書き換えを実行する時には、USBケーブル2及び4のいずれか一方又は両方を取り外すことによってホス

トコンピュータ1からフロッピーディスクドライブ装置5を切り離す。次に、図3に示すようにバージョンアップのための書き換え用データ（ファームウェア）が記録された第2のフロッピーディスク8aを図1のターンテーブル9a上に装着し、しかる後電源スイッチ34bをオンにする。これにより、図2の電源検出回路48が電源オンを示す信号を発生し、図5及び図6に示すスタートアップ及びファームウェア書き換えプログラムの動作が開始する。即ち、CPU43はEEPROM44の領域50の初期動作（スタートアップ）及び書き換え用プログラム読み出してRAM45に格納し、このプログラムに従ってスタート及びファームウェアの書き換えが実行される。図5のフローチャートにおいて、ステップS1でプログラムに従う処理がスタートすると、次にステップS2に示すようにタイマ46に所定時間として5秒間の計測が開始する。ステップS3においては、タイマ46で計測している5秒間内に、SOFパケットが3回検出されたか否かを判定する。ホストコンピュータ1はUSBケーブル2に図4に概略的に示すように複数フレームの配列を出力する。即ちUSBハブ3には複数の周辺装置が接続可能であるので、複数の周辺装置とホストコンピュータ1との間のデータ転送を時分割で行うために図4に示すように時間幅1msの単位フレームの中にSOF（Start Of Frame）パケット即ちフレーム開始信号領域A10、第1の周辺装置用領域A11、第2の周辺装置用領域A12等を割り当てたフレーム列をコンピュータ1が出力する。もし、コンピュータ1がUSBケーブル2、4を介してフロッピーディスクドライブ装置5に接続されているとすれば、電源投入から5秒以内にSOFパケットが3回検出されたことを示すYESの出力がステップS3で得られ、ステップS4においてタイマ46による5秒間の計測を直ちに停止し、EEPROM44のファームウェア49を読み出してRAM45に格納し、第1のフロッピーディスク8による通常のデータ記録再生を開始させる。従って、ステップS1～S5は初期動作ルーチンである。

【0027】ステップS3においてSOFパケットが3回検出されないことを示すNOの出力が発生している時には、ステップS6においてタイマ46による5秒間の計測が終了したか否かが判定され、5秒間の終了を待つ。ステップS6において5秒間の計測の終了を示すYESの出力はフロッピードライブ装置5がコンピュータ1に接続されていないことを示す。従って、図5のステップS1、S、S3、S6は接続状態判定手段に相当する。ステップS6においてタイムオーバー即ちコンピュータ1が接続されていないことを示すYESの出力が得られた時には、図6のステップS7においてFDD本体部6がレディ（Ready）状態即ち記録再生準備完了状態にあるか否かを判断する。レディ状態はディスク8又は8aがターンテーブル9aに装着され、且つヘッド1

1、12ディスク8又は8aのトラック零に位置決めされている状態である。なお、図1にはディスクセンサ（図示せず）が設けられており、ディスク8又は8aのターンテーブル9a上への装置を検出しレディ検出のために制御回路19に送るように構成されている。また、電源スイッチ34bのオンによって電源が投入されると、リキャリブレーション信号発生回路27が動作し、ディスク8又は8aのトラックゼロに対するヘッド11、12の位置決めが実行される。ステップS7においてもレディでないことを示すNOの出力得られた時にはステップS11でプログラムを終了させる。他方、ステップS7でレディを示すYESの出力が得られた時には、次のステップS8でフロッピーディスク8aのサイド0のトラックゼロのセクタ1図3に示す領域A1の書き換え用ディスク識別データを読み取る。次にステップS9において、ディスク識別データに基づいてファームウェアに書き換え用ディスク8aがターンテーブル9a上に装着されているか否かを判定する。書き換え用ディスク識別信号は、例えば「TEAC USB-FDD UPDATE PROGRAM VER. 1.0」である。ROM44に格納された識別信号とディスク8aから読み取った識別信号とをCPU43で比較し、両者が一致したら書き換え用ディスクを示すYESの出力を発生させ、次のステップS10に移り、ディスク8aの領域A2の書き換え用データ即ちファームウェアを読み出してRAM45に格納した後に、EEPROM44のファームウェア49を消去し、ディスク8aから読み取った新しいファームウェアEEPROM44に書き込み、しかる後、ステップS11で書き換えのプログラムを終了させる。なお、ステップS9で書き換え用ディスク8aで書き換え用ディスク8a以外のディスクを示すNOの出力が得られた時にはステップS11で書き換えプログラムを終了させる。

【0028】上述から明らかなように本実施例によれば、USBケーブル2又は4を外し、電源スイッチ34bを投入し、書き換え用ディスク8aをターンテーブル9a上に挿入するのみでファームウェアの書き換えが実行される。従って、ファームウェアの書き換えを実行するための機械的スイッチを設けなくても、ファームウェアの書き換えを容易に行うことができる。機械的スイッチは比較的成本が高いので、コストの上昇を押さえてファームウェアの書き換えを実行できる。また、ホストコンピュータ1を使用しないでファームウェアを書き換えるので、ホストコンピュータ1の状態に左右されないので、ファームウェアの書き換え作業を安定的に進めることができる。また、ユーザに対して書き換え用フロッピーディスク8aを供給するのみでよいので、安価且つ短時間にファームウェアの書き換えを行うことができる。

【0029】

【第2の実施例】次に、図7を参照して第2の実施例の

フロッピーディスクドライブ装置5aを説明する。但し、図7において図1と実質的に同一の部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0030】図7のドライブ装置5aは、電源の構成において図1のドライブ装置5と相違し、この他は図1と同一に構成されている。即ち、図7のドライブ装置5aはバスパワー周辺装置と呼ばれているものであって、電源ライン34がUSBケーブル4に含まれている5Vの電源バスに接続されている。なお、ハブ3は電源32を有しているので、ハブ3の電源32からドライブ装置5aのための電力が供給されることになる。

【0031】このバスパワー型のドライブ装置5aにおいてUSBインタフェース29に含まれている図2のEEPROM44のファームウェアと同様なものを書き換える時には、USBケーブル4の信号バスを切断し、電源バスのみのケーブルを用意し、これを図7のUSBケーブル4の代わりにハブ3とインタフェース部7との間に接続する。これにより、第1の実施例のファームウェア書き換え時の電源投入と同一状態となり、ファームウェア書き換え用ディスク8aをターンテーブル9a上に挿入することにより、図5と同一のプログラムによって書き換え処理が行われる。従って、第2の実施例は第1の実施例と同一の効果を有する。

【0032】

【第3の実施例】次に、図8～図10及び第1の実施例と共通している図1を参照して第3の実施例のフロッピーディスクドライブ装置を説明する。第3の実施例は、図1及び図2のUSBインタフェース29を図8のUSBインタフェース29aに実装し、また、図3の第2のフロッピーディスク8aの代わりに図9に示す自己診断用記録媒体としてのフロッピーディスク8bを使用する。他は第1の実施例と同様に構成したものである。従って、図8において図2と実質的に同一の部分には同一の符号を付してその説明を省略し、また、図1と共通する部分の説明も省略する。

【0033】図8におけるEEPROM44の領域50'に格納されている初期動作プログラムは図2の領域50に格納されている初期動作及び書き換えプログラムの一部に相当するものであって、自己診断即ちセルフテストの開始に必要なスタートアッププログラムである。この領域50'のプログラムは電源オン検出回路48から得られる電源オンの検出を示す信号に応答して読み出されてRAM45に格納される。なお、この領域50'の最初動作プログラムは、図10に示す初期動作ルーチンS20とステップS21及びS22に相当する。なお、図10の初期動作ルーチンS20は図5及び図6のステップS1～S8と実質的に同一である。

【0034】自己診断用フロッピーディスク8bは図9に説明的に示すように自己診断用ディスク識別データの記録媒体A31と、自己診断プログラムの記録領域A32

と、診断結果記入領域A33とを有する。領域A32の自己診断プログラムは、次のテストを実行するものである。

(1) CPU43のテスト、即ちCPU43にコマンドを投入し、その結果によりCPU43の良否を判断するテスト。

(2) ROM44及びRAM45のテスト、即ち所定のアドレスを指定したROM44及びRAM45の読み出し動作、及びRAM45においては書き込み動作の良否を判定するテスト。

(3) タイマ46、USB入出力回路42、FDC28のテスト、即ちCPU43を取り巻く周辺回路の良否判定テスト。

(4) フォーマットテスト、即ちフロッピーディスク8bを実際にフォーマットし、この良否を判断するテスト。なお、このフォーマットテストを実行する前にフロッピーディスク8bの全データをRAM45に移しておくが必要になる。

(5) リード/ライトテスト、即ち、フロッピーディスク8bの先頭ブロックと最終ブロックにおけるデータの記録再生の良否の判定テスト。

【0035】自己診断を行う時には、第1の実施例と同様にUSBケーブル2又は4を取り外し、電源スイッチ34bをオンにする。これにより、図10の書き込み動作ルーチンS20の動作即ち図5及び図6のステップS1～S8の動作が開始し、自己診断用フロッピーディスク8bの領域A31の自己診断用ディスク識別データの読み取りが実行される。次に、図10のステップS21において、自己診断用フロッピーディスク8bか否かの判定が行われ、YESの出力の時にはステップS22に進み、NOの出力の時にはステップS25に進む。ステップS21の出力がYESの時にはステップS22でフロッピーディスク8bの全データがRAM45に一時的に格納される。次に、ステップS23において、前記の(1)～(5)のテスト項目の自己診断をプログラムに従って順次に行う。次にステップS24においてRAM45に一時格納されているフロッピーディスク8bのデータ及び自己診断結果をフロッピーディスク8bに記録し、しかる後、ステップS25で自己診断を終了させる。

【0036】この実施例では良否結果が、発光タイオードからなる表示素子53によって表示される。即ち自己診断の各テスト項目において結果が悪い時(異常時)には表示装置53が連続的に点滅し、結果が良い時(正常時)には間欠的に点滅する。また、ユーザは、診断用フロッピーディスク8bの領域A33の診断結果をホストコンピュータ1に読み込み、この結果を利用することもできる。

【0037】上述から明らかなように第3の実施例によれば、自己診断をホストコンピュータ1に無関係に容易且つ迅速に行うことができる。

【0038】

【第4の実施例】図7に示すバスバード型フロッピーディスクドライブ装置5bにおいても第3の実施例と同一の自己診断方式を採用することができる。この場合には第2の実施例と同様に、USBケーブル4の信号バスを切断して電源バスのみにしたものをコネクタに結合させる。この第4の実施例の自己診断方法は第3の実施例と同一であるので、同一の作用効果を得ることができる。

【0039】

10 【変形例】本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、例えば次の変形が可能なのである。

(1) 第2のフロッピーディスク8aに記載されているファームウェアが正常か否かをチェックする手段を付加し、このチェックで正常と判定された時のみ、ファームウェアの書き換えを実行することができる。

(2) ファームウェアの書き換えが正常に終了したら、第2のフロッピーディスク8aの空き領域上にログファイル(log file)を作成し、ファームウェアの書き換え動作の記録をすることができる。

20 (3) 実施例では電源オン検出回路48で電源オンが検出された時にスタートアップルーチンが動作を開始するが、電源オンの状態で第1のフロッピーディスク8又は第2のフロッピーディスク8aがターンテーブル9aの上に挿入された時にスタートアップルーチンが動作を開始し、ステップS2のタイマ46による所定間隔(例えば5秒)の計測が開始するようにしてもよい。

(4) 図6のステップS9で書き換え用フロッピーディスク8aであることを判定し、このディスク8aからファームウェアをRAM45に格納した後の処理のためのプログラムをディスク8aに格納しておくことができる。即ち、図6のステップS10及びS11で必要になるプログラムをディスク8aに格納することができる。

30 (5) 本発明はCD-ROMドライブ装置、光ディスク装置、光磁気ディスク装置、磁気テープ装置等の記録媒体を交換する形式の周辺装置に適用するものである。

(6) USBインタフェースに限ることなく、別の形式のインタフェースを使用する場合にも本発明を適用することが可能である。ホスト装置から接続確認信号が発生する場合には、この有無の検出によって周辺装置としてのフロッピーディスクドライブ装置5のホストコンピュータ1に対する接続状態を判断することができる。また、パラレルインタフェースにも本発明を適用することができる。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に従うコンピュータシステムを示すブロック図である。

【図2】図1のインタフェース部を詳しく示すブロック図である。

【図3】第2のフロッピーディスクを説明的に示す図である。

【図4】USB方式におけるフレーム列を示す図である。

【図5】第1の実施例の初期動作及びファームウェアの書き換えプログラムを示す図である。

【図6】図5のプログラムの続きを示す図である。

【図7】第2の実施例のコンピュータシステムを示すブロック図である。

【図8】第3の実施例のインタフェース部を示すブロック図である。

【図9】第3の実施例で使用する自己診断用フロッピーディスクを説明的に示す図である。

【図10】第3の実施例の自己診断の流れを示す図である。

【符号の説明】

2、4 USBケーブル

3 USBハブ

5 フロッピーディスクドライブ装置

6 FDD本体部

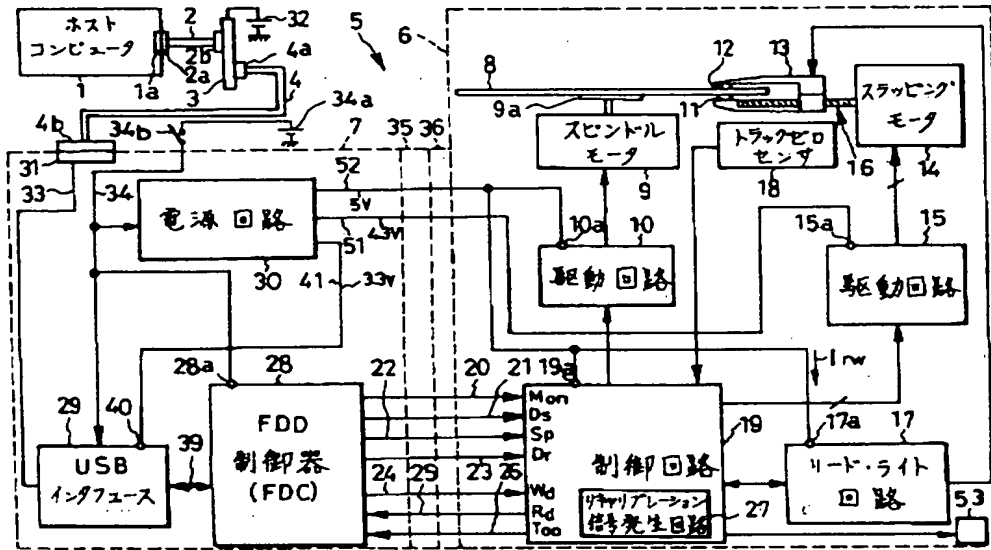
7 インタフェース部、

8 第1のフロッピーディスク

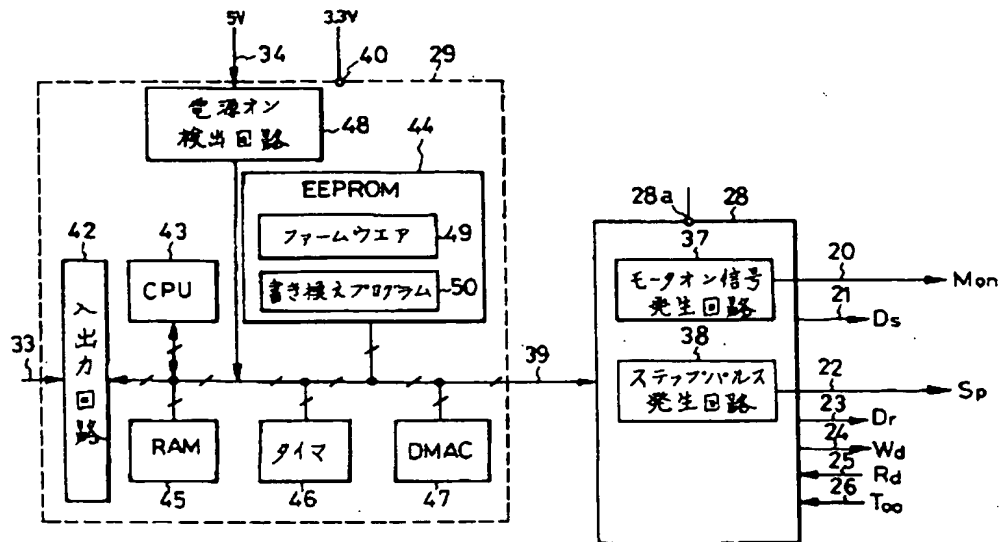
10 8a 第2のフロッピーディスク

44 EEPROM

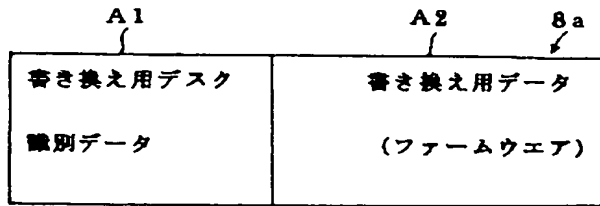
【図1】



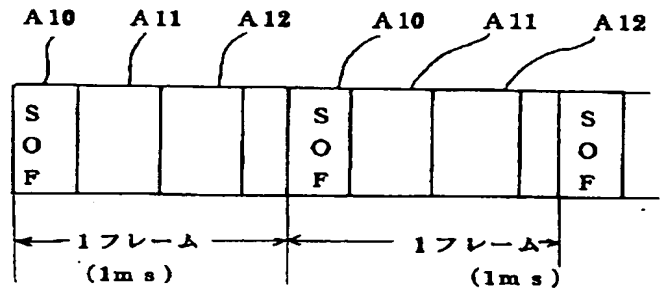
【図2】



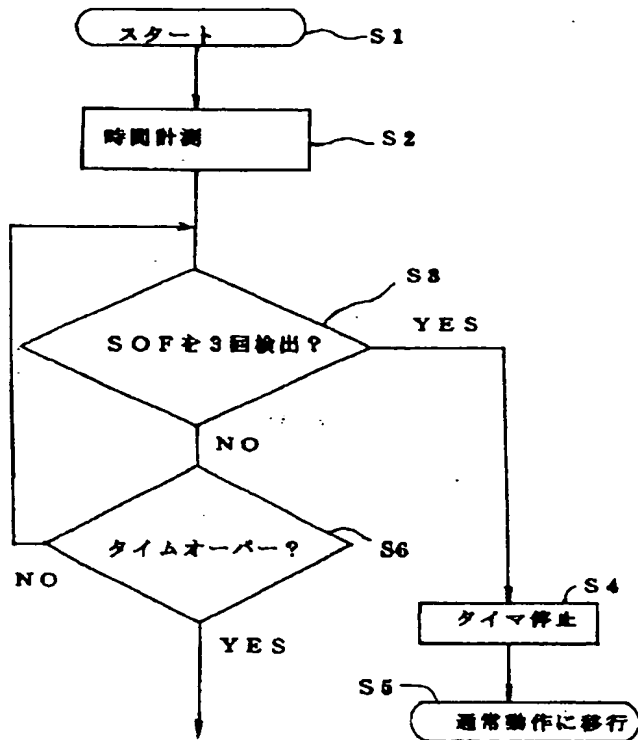
【図3】



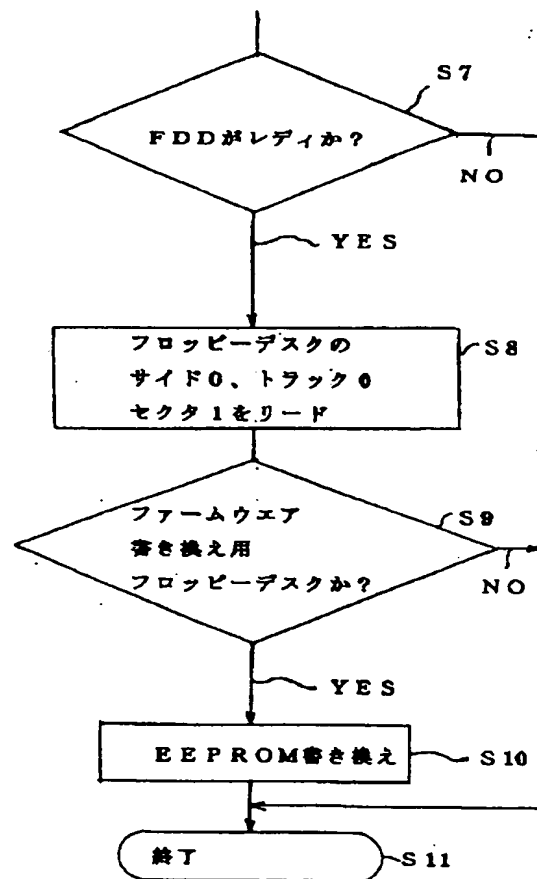
【図4】



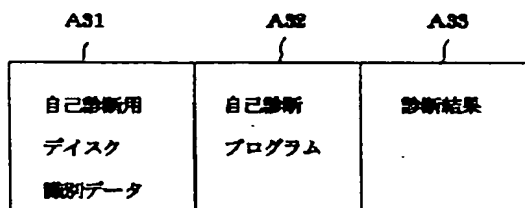
【図5】



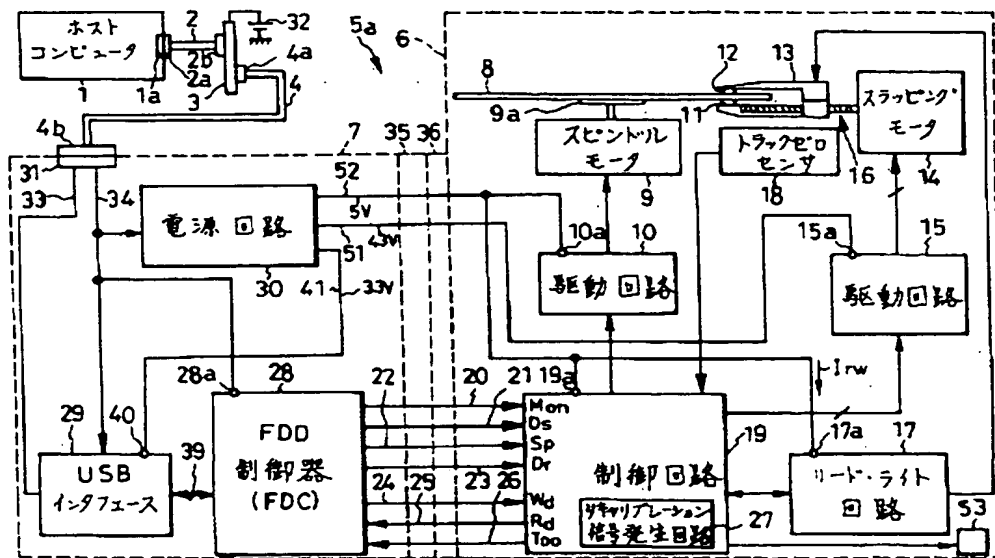
【図6】



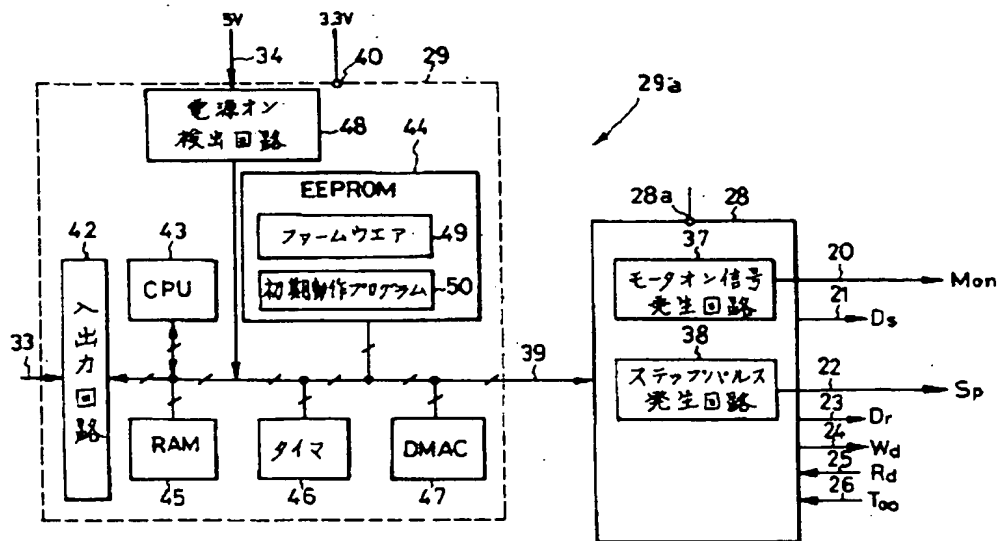
【図9】



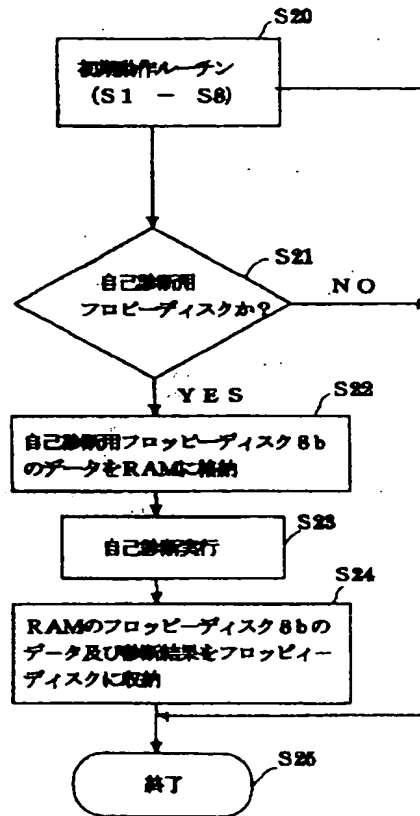
【図7】



【図8】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成11年5月17日（1999. 5. 1

7）

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

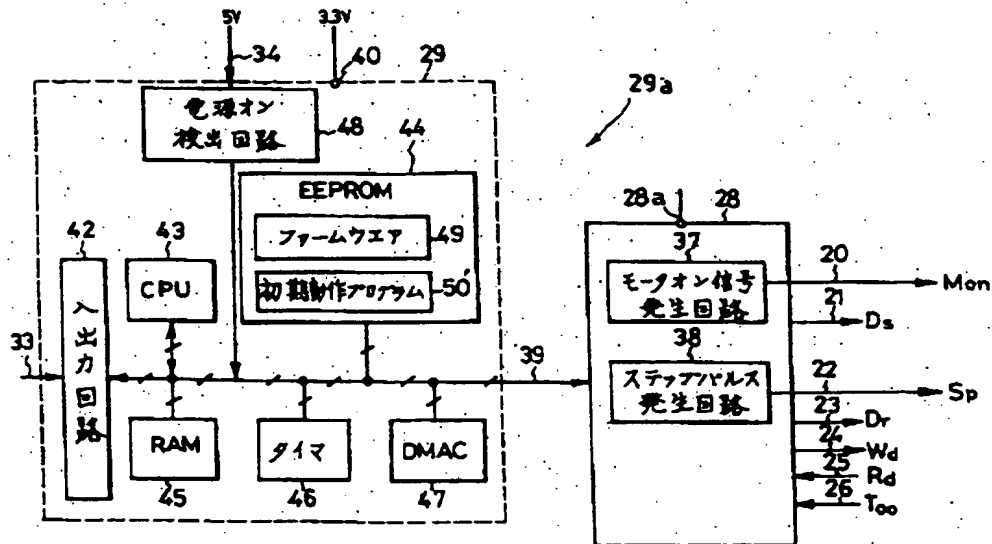
【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】





## 【手続補正書】

【提出日】平成11年6月9日（1999. 6. 9）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【請求項2】 前記制御手段は、更に、前記データ変換手段に対する電力の供給の開始を検出する電力供給開始検出手段を有し、前記データ変換手段が前記上位装置に接続されているか否かの判定を前記電力供給開始検出手段から得られた電力供給開始を示す信号にตอบสนองして行うように形成されていることを特徴とする請求項1記載のデータ蓄積装置。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0016】インタフェース部7は、1枚のプリント基板上にFDD制御器即ちFDC28と、USBインタフェース29と、電源回路30とを配置することによって構成されており、インタフェースボードと呼ぶことができるものである。インタフェース部7はUSBケーブル4によって周知のUSBハブ3に接続されている。なお、USBケーブル4の一方の端のコネクタ4aはUSBハブ3に着脱自在に結合され、他方の端のコネクタ4bはインタフェース部7のコネクタ31に着脱自在に結合されている。また、USBハブ3とコンピュータ1との間のケーブル2の一端はコネクタ2bによってコンピュータ1のUSBコネクタ1aに着脱自在に結合され、

他端のコネクタ2aはハブ3に結合されている。周知のようにUSBケーブル2、4は2本の電源線からなる電力供給用バスと2本の信号線からなる信号バスとから成る。またUSBハブ3は電源32を有し、USBハブ3の下流のケーブルに電力を供給する。なお、図1においてUSBケーブル4にコネクタ31で接続された信号ライン33は、ケーブル4内の2本信号線に接続される2本の信号ラインを包括的に示す信号伝送路である。なお、本実施例のフロッピーディスクドライブ装置5はセルフワード周辺装置と呼ばれるものであって、USBバス4に含まれているパワーバスを使用しない構成になっており、電源ライン34が電源スイッチ34bを介して5Vの直流電源34aに接続されている。直流電源34aは電池、又は交流電源に接続された整流回路で構成される。直流電源34aを整流回路で構成する場合には、電源スイッチ34bを省いて商用交流電源としてのコンセントに差し込むプラグをスイッチの代りに利用することができる。図1ではUSBケーブル4がUSBハブ3に接続されているが、USBケーブル4をコンピュータ1のUSBコネクタ1aに直接に結合することもできる。また、USBハブ3は4個の出力側コネクタを有するので、全部で4個のUSBケーブルを結合させることができる。インタフェース部7の出力側はコネクタ35によってFDD本体部6のコネクタ36に結合されている。なお、インタフェース部7とFDD本体部6の間にもケーブルを介在させることができる。図1において、データ変換手段としてのFDD本体部6はインタフェース部7及び選択的接続手段としてのUSBケーブル2及び4及びハブ3を介してコンピュータ1に接続されている。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】ホストコンピュータ1に従って第1のフロッピーディスク8に対するデータの記録又は再生を行うう時には、図1に示すようにホストコンピュータ1にUSBケーブル2、ハブ3、USBケーブル4を介してフロッピーディスクドライブ装置5を接続し、第1のフロッピーディスク8をターンテーブル9a上に挿入し、また電源スイッチ34bをオンにしてディスク8をスピンドルモータ9で回転し、一対のヘッド11、12によってデータの記録又は再生を実行する。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】ステップS3においてSOFパケットが3回検出されないことを示すNOの出力が発生している時には、ステップS6においてタイマ46による5秒間の計測が終了したか否かが判定され、5秒間の終了を待つ。ステップS6において5秒間の計測の終了を示すYESの出力はフロッピードライブ装置5がコンピュータ1に接続されていないことを示す。従って、図5のステップS1、S、S3、S6は接続状態判定手段に相当する。ステップS6においてタイムオーバー即ちコンピュータ1が接続されていないことを示すYESの出力が得られた時には、図6のステップS7においてFDD本体部6がレディ(Ready)状態即ち記録再生準備完了状態にあるか否かを判断する。レディ状態はディスク8又は8aがターンテーブル9aに装着され、且つヘッド11、12がディスク8又は8aのトラック等に位置決めされている状態である。なお、図1にはディスクセンサ(図示せず)が設けられており、ディスク8又は8aのターンテーブル9a上への装置を検出しレディ検出のために制御回路19に送るように構成されている。また、電源スイッチ34bのオンによって電源が投入されると、リキャリブレーション信号発生回路27が動作し、ディスク8又は8aのトラックゼロに対するヘッド11、12の位置決めが実行される。ステップS7においてもレディでないことを示すNOの出力が得られた時にはステップS11でプログラムを終了させる。他方、ステップS7でレディを示すYESの出力が得られた時には、次のステップS8でフロッピーディスク8aのサイド0のトラックゼロのセクタ1の図3に示す領域A1の書き換え用ディスク識別データを読み取る。次にステップS9において、ディスク識別データに基づいてファームウェアに書き換え用ディスク8aがターンテーブル9a上

に装着されているか否かを判定する。書き換え用ディスク識別信号は、例えば「TEAC USB-FDD UPDATE PROGRAM VER. 1.0」である。ROM44に格納された識別信号とディスク8aから読み取った識別信号とをCPU43で比較し、両者が一致したら書き換え用ディスクを示すYESの出力を発生させ、次のステップS10に移り、ディスク8aの領域A2の書き換え用データ即ちファームウェアを読み出してRAM45に格納した後に、EEPROM44のファームウェア49を消去し、ディスク8aから読み取った新しいファームウェアをEEPROM44に書き込み、しかる後、ステップS11で書き換えのプログラムを終了させる。なお、ステップS9で書き換え用ディスク8aで書き換え用ディスク8a以外のディスクを示すNOの出力が得られた時にはステップS11で書き換えプログラムを終了させる。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】自己診断用フロッピーディスク8bは図9に説明的に示すように自己診断用ディスク識別データの記録領域A31と、自己診断プログラムの記録領域A32と、診断結果記入領域A33とを有する。領域A32の自己診断プログラムは、次のテストを実行するものである。

- (1) CPU43のテスト、即ちCPU43にコマンドを投入し、その結果によりCPU43の良否を判断するテスト。
- (2) ROM44及びRAM45のテスト、即ち所定のアドレスを指定したROM44及びRAM45の読み出し動作、及びRAM45においては書き込み動作の良否を判定するテスト。
- (3) タイマ46、USB入出力回路42、FDC28のテスト、即ちCPU43を取り巻く周辺回路の良否判定テスト。
- (4) フォーマットテスト、即ちフロッピーディスク8bを実際にフォーマットし、この良否を判断するテスト。なお、このフォーマットテストを実行する前にフロッピーディスク8bの全データをRAM45に移しておくが必要になる。
- (5) リード/ライトテスト、即ち、フロッピーディスク8bの先頭ブロックと最終ブロックにおけるデータの記録再生の良否の判定テスト。

## 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】自己診断を行う時には、第1の実施例と同

様にUSBケーブル2又は4を取り外し、電源スイッチ34bをオンにする。これにより、図10の初期動作ルーチンS20の動作即ち図5及び図6のステップS1～S8の動作が開始し、自己診断用フロッピーディスク8bの領域A31の自己診断用ディスク識別データの読み取りが実行される。次に、図10のステップS21において、自己診断用フロッピーディスク8bか否かの判定が行われ、YESの出力の時にはステップS22に進み、NOの出力の時にはステップS25に進む。ステップS21の出力がYESの時にはステップS22でフロッピーディスク8bの全データがRAM45に一時的に格納される。次に、ステップS23において、前記の(1)～(5)のテスト項目の自己診断をプログラムに従って順次に行う。次にステップS24においてRAM45に一時格納されているフロッピーディスク8bのデータ及び自己診断結果をフロッピーディスク8bに記録し、しかる後、ステップS25で自己診断を終了させる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】この実施例では良否結果が、発光タイオードからなる表示素子53によって表示される。即ち自己診断の各テスト項目において結果が悪い時（異常時）には表示素子53が連続的に点滅し、結果が良い時（正常時）には間欠的に点滅する。また、ユーザは、診断用フロッピーディスク8bの領域A33の診断結果をホストコンピュータ1に読み込み、この結果を利用することもできる。

【手続補正8】

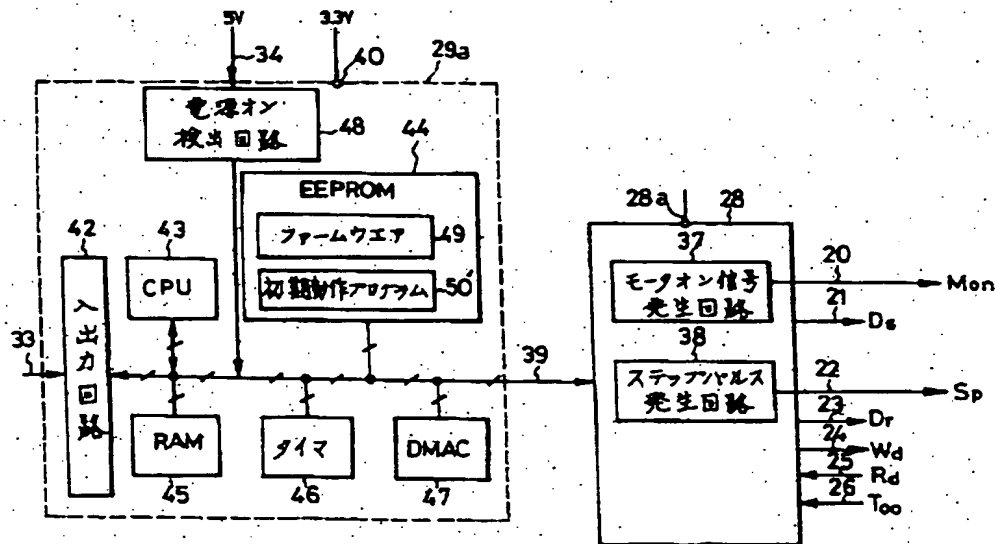
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】



【手続補正9】

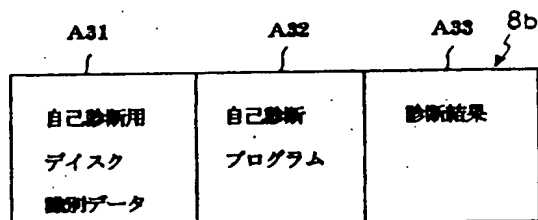
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更

【補正内容】

【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 聡之

東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティ  
アック株式会社内

(72)発明者 矢吹 貞雄

東京都小金井市本町1丁目18番10号 株式  
会社ティアックシステムグリエイト内

Fターム(参考) 5B076 EA03

5B077 AA18 NN02

5D044 AB02 BC01 CC05 GK20